

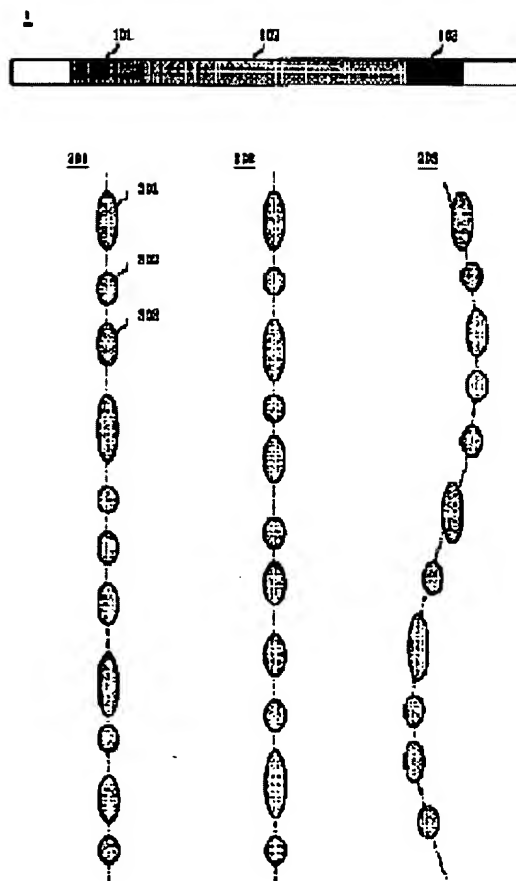
**OPTICAL DISK, INFORMATION RECORDING METHOD, AND REPRODUCING DEVICE THEREFOR**

**Patent number:** JP2000231722  
**Publication date:** 2000-08-22  
**Inventor:** NAKAJIMA JUNJI; TAKEUCHI TOSHIFUMI; ENDO HIROSHI  
**Applicant:** HITACHI LTD  
**Classification:**  
- **international:** G11B7/004; G11B7/007; G11B7/24; G11B20/10; G11B20/12  
- **european:**  
**Application number:** JP19990032328 19990210  
**Priority number(s):** JP19990032328 19990210

Report a data error here

**Abstract of JP2000231722**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to reproduce phase pit data without deteriorating the playability even in the case of reproduction by an existing optical disk reproducing device by wobbling tracks in a lead-out area of an optical disk and recording additional information therein. **SOLUTION:** Among an lead-in area 101, a data area 102, and a lead-out area 103, prescribed information is superimposed and recorded on the lead-out area 103 in addition to information by a fixed data pattern presenting that this area is an lead-out area. Moreover, as for a form of a phase pit string in each area, a pit string 201 in the lead-in area and a pit string in the data area 202 have their pits arranged in the same direction as the tracks, while the lead-out area 203 has the pits arranged snaking with respect to the direction of the tracks. This snaking cycle should be such as its carrier frequency becomes constant in frequency conversion at the time of being reproduced at a prescribed linear velocity.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-231722

(P2000-231722A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	サーチコード (参考)
G 1 1 B 7/004		G 1 1 B 7/00	6 2 6 Z 5 D 0 2 9
7/007		7/007	5 D 0 4 4
7/24	5 6 3	7/24	5 6 3 F 5 D 0 9 0
	5 6 5		5 6 5 K
20/10		20/10	H
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-32328

(22) 出願日 平成11年2月10日 (1999.2.10)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 中島 順次

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所マルチメディアシステム開発本部内

(72) 発明者 竹内 敏文

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所マルチメディアシステム開発本部内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

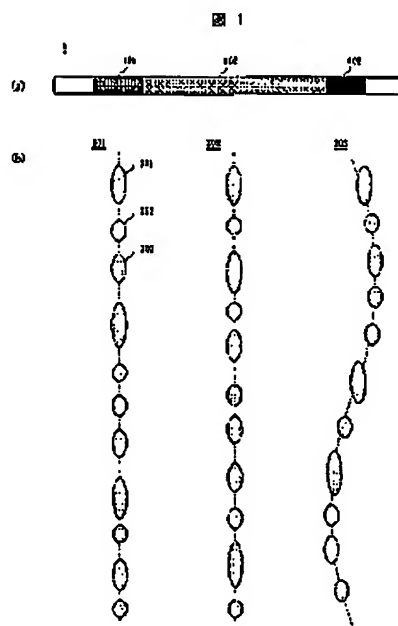
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク、情報記録方法およびその再生装置

## (57) 【要約】

【課題】本発明は、再生型の光ディスクに記録ディスクへのコピーが物理的に不可能である付加情報を記録し、これを再生することが可能な光ディスク再生装置を提供するとともに、付加情報が記録されたディスクを従来の光ディスク再生装置で再生を行っても、プレイアビリティの劣化を引き起こさないディスクへの情報記録方式を提供し、再生ディスクから記録ディスクへの不法コピーを防ぐことを課題とする。

【解決手段】本発明による光ディスクでは、リードアウト領域のトラックをウォブリングすることにより情報記録を行わせている。これにより、従来の光ディスク再生装置への弊害を最小限に抑えることができる。また、本発明による光ディスク再生装置は、リードアウト領域にアクセスし、ウォブリング再生を行う。これにより付加情報の再生が可能となる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】位相ビット列により固定情報が記録された光ディスクに対し、前記固定情報が繰り返し記録されている固定領域の位相ビット列を、トラック方向に対し蛇行して配置することにより第 2 の情報を記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項 2】請求項 1 に記載の情報記録方法において、前記固定領域とは、リードアウト領域であることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 3】請求項 1 に記載の情報記録方法において、前記光ディスクは 2 層ディスクであり、前記固定領域とは、ミドル領域であることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 4】請求項 1 に記載の情報記録方法において、位相ビット列をトラック方向に対し蛇行して配置するのは、前記固定領域内のみとすることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 5】請求項 1 に記載の情報記録方法において、ディスク 1 回転で第 2 の情報を完結させ、かつ隣接する蛇行する位相ビット列間の空間的位相関係を常に同相とすることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 6】位相ビット列により固定情報が記録された光ディスクであり、前記固定情報が繰り返し記録されている固定領域の位相ビット列を、トラック方向に対し蛇行して配置することにより第 2 の情報を記録したことを特徴とする光ディスク。

【請求項 7】請求項 6 に記載の光ディスクにおいて、ディスク 1 回転で第 2 の情報を完結し、かつ隣接する蛇行する位相ビット間の空間的位相関係を常に同相としたことを特徴とする光ディスク。

【請求項 8】リードイン領域、データ領域、リードアウト領域から構成され、前記リードアウト領域での位相ビット列はトラック方向に対し蛇行して配置された光ディスクを再生する再生手段と、該再生手段を制御する制御手段と、を具備し、前記制御手段は、リードイン領域に記録されているリードアウト領域の開始位置情報に基づき、リードアウト領域の再生を行うよう前記再生手段を制御することを特徴とする光ディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、位相ビットの位置あるいは長さに情報をもたせた光ディスクと、その再生装置に係わり、特に再生ディスクから記録ディスクへの不法コピーを防ぐため、位相ビット列をいわゆるウォブリングさせることにより物理的にコピー不可能である付加情報を記録させることが可能な光ディスク、情報記録方法、その再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図 2 は、DVD に代表される従来の再生

(2)

特開 2000-231722

2

型光ディスクであり、同図(a)は記録情報の内容により区分した領域位置をディスク断面に示した図、(b)は各領域における位相ビット列の一部を模式的に示した図である。

【0003】光ディスク 1 は同図(a)に示すように、リードイン領域 101 とデータ領域 102 とリードアウト領域 104 の 3 つのに区分されており、リードイン領域 101 には、データ領域 102 に記録されているデータの管理情報等が、データ領域 102 にはユーザデータが記録されている。また、リードアウト領域 104 には該領域がリードアウト領域であることを示す固定のデータパターンが記録されている。また、各領域における位相ビット列の形状は、同図(b)に示すようにリードイン領域のビット列 201、データ領域のビット列 202、リードアウト領域のビット列 204 はそれぞれトラック方向と同一の方向にビットが配置されている。

【0004】図 3 は、図 2 に示したような光ディスクを再生する従来のディスク再生装置の回路ブロック図である。同図において、11 は光源、フォトディテクタ、対物レンズおよび対物レンズ位置を変位させるためのアクチュエータから成る光ピックアップ、14 はプリアンプ、15 は再生信号の 2 値化、クロック再生および信号復調を行う復調回路、16 はデスクランブル、エラー訂正を行うデコーダ、17 はフォーカス誤差信号、トラッキング誤差信号を生成するサーボ信号生成回路、18 は前記光ピックアップ内にあるアクチュエータを駆動するドライバ、23 はマイコンである。

【0005】光ディスク 1 から反射された光は光ピックアップ 11 内の分割フォトディテクタに入射し、電気信号 401 に変換される。該電気信号 401 は、プリアンプ 14 に入力され、信号再生系の加算再生 RF 信号 402 と、サーボ信号生成用の分割再生信号 405 が生成される。加算再生 RF 信号 402 は、復調回路 15 に入力されて 2 値化された後、PLL によりチャネルクロックが再生され、例えば DVD ディスクの再生には、8-16 変調の復調が行われる。復調後のデータ 403 は、さらにデータデコーダ 16 に入力され、デスクランブル、エラー訂正が行われて再生データ 404 が得られる。

【0006】一方、サーボ信号生成用の分割再生信号 405 はサーボ信号生成回路 17 に入力され、フォーカス誤差信号 406 とトラッキング誤差信号 407 が生成される。サーボ信号の生成方法については、フォーカス誤差信号は、4 分割フォトディテクタの対角和の差分により生成する非点収差方法、トラッキング誤差信号は、例えば DVD ディスクの再生には、4 分割フォトディテクタの対角和の位相差を電圧変換する位相差検出方法がよく知られている。フォーカス誤差信号 406 とトラッキング誤差信号 407 は、ドライバ 18 を介して光ピックアップ 11 内のアクチュエータを駆動し、これにより光スポットは光ディスクビット面に合焦した状態で、トラ

(3)

特開2000-231722

3

4

ック中心に対してトレースを行う。

【0007】なお、以上述べたDVDディスクとその再生装置については、例えば映像情報メディア学会誌vol. 51, No.7, pp.941-974に詳しく記載されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】DVD-ROMでは不法コピー防止のため、データの強力的なコピープロテクションをかけているが、DVD-Rにデッドコピーされると効果がない。これを防ぐため、ROMのディスクにだけ記録ができ、DVD-Rのディスクには物理的に記録できないような付加情報が必要となる。

【0009】しかしながら、光ディスクの構成に変更を加える場合には、既に市場に出荷された光ディスク再生装置との互換性が確保されなければならない。すなわち、付加情報を付けた光ディスクが、従来の光ディスク再生装置で、少なくとも付加した情報以外の情報は再生できなくてはならない。

【0010】そこで、本発明の目的は、現状の光ディスクに対して情報を付加してなおかつ従来の光ディスク再生装置でのプレイアビリティに悪影響を与えない光ディスクへの情報記録方法と、記録された付加情報を再生するための再生装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記発明の目的を達成するために、本発明による光ディスクは、データ領域区分におけるリードアウト領域の位相ビット列のみを所定の変調方式でウォブリングさせる。また、本発明による光ディスク再生装置は、トラッキング誤差信号からウォブル信号を再生する回路と、上位からの指令により光ピックアップをリードアウト領域まで移送する光ピックアップ送り制御系を備える。

【0012】これにより、従来の光ディスク再生装置で本発明による情報記録された光ディスクを再生した場合でも、一般的な再生装置ではリードアウト領域は再生を行わないので、何ら影響を受けることなく、従来の再生が可能となる。また、本発明による光ディスク再生装置で情報記録された光ディスクを再生した場合は、上位からの指令により光ピックアップをリードアウト領域に積極的に移送し、ウォブル再生を行うことにより、記録された付加情報を再生することが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

【0014】図1は、本発明による再生型光ディスクの一例であり、同図(a)は記録情報の内容により区分した領域位置をディスク断面に示した図、(b)は各領域における位相ビット列の一部を模式的に示した図である。同図において、図2と同一構成部には同一符号を付してあり、ここでは説明を省略する。

【0015】光ディスク1は同図(a)に示すように、リ

ードイン領域101とデータ領域102とリードアウト領域103の3つに区分されており、このうちリードアウト領域103には、該領域がリードアウト領域であることを示す固定のデータパターンによる情報の他に、後述する付加情報が重畳記録されている。

【0016】また、各領域における位相ビット列の形状は、同図(b)に示すようにリードイン領域のビット列201とデータ領域のビット列202はそれぞれトラック方向と同一の方向にビットが配置されているが、リードアウト領域のビット列203は、トラック方向に対し蛇行して配置される。蛇行の周期は、所定線速度で再生を行った際の周波数に換算してそのキャリア周波数が一定になるものとし、周波数変調等の変調により蛇行成分に情報を記録させる。また該周波数は位相ビットの繰り返し周波数よりも十分低く、トラッキングサーボの帯域よりも十分高い周波数になるように設定する。

【0017】なお、リードアウト領域のビット列は、トラック中心が蛇行、いわゆるウォブリングされていることを除けば、位相ビットの深さ、幅等の値はリードイン領域およびデータ領域の物理特性と何ら違いはない。

【0018】図4は、本発明による光ディスク再生装置の一例を示す回路ブロック図であり、上記の光ディスクから付加情報を再生するのに適している。同図において、図2に示したものと同一機能部分には同一符号を付し、ここでは説明を省略する。

【0019】同図において、12は光ピックアップ11を光ディスク1の半径方向に移送するモータ、13は該モータと光ピックアップとを機械的に結合する移送機構、19はBPF、20はクロック再生および周波数変調等の信号復調を行う復調回路、21はデスクランブル、エラー訂正を行うデコーダ、22は光ピックアップ1の位置制御を行う移送制御回路である。

【0020】以下、従来例と異なる動作について説明を行う。サーボ信号生成回路17にて生成される信号のうち、トラッキング誤差信号407はドライバ18の他に、BPF19にも入力される。BPFの周波数特性は、光ディスクを所定線速度で再生させたときのウォブル周波数を通過させ、位相ビットの有無に対応した周波数(加算再生RF信号402の帯域)と、トラッキングサーボの帯域を十分に減衰させるものとする。BPFの出力409は復調回路20に入力されて2値化された後、PLLによりチャネルクロックが再生され、例えば周波数変調された信号の場合には、周波数変調の復調が行われる。復調後のデータ410は、さらにデータデコーダ21に入力され、デスクランブル、エラー訂正が行われて再生データ411が得られる。

【0021】一方、マイコン23は例えば再生開始時にリードイン領域の情報を取得し、この情報のうちリードアウト領域の開始位置情報を記憶しておく。デコーダ16からの付加情報再生要求信号414あるいは、ユーザ

5

からの付加情報再生要求信号415が入力されると、移送制御回路22に対して、光ピックアップをリードアウト領域に位置させるための制御信号412を出力する。このようにして、光ピックアップをリードアウト領域に位置させ、前記のウォブル再生を行うことにより、付加情報の再生が可能になる。図5に、以上説明したウォブル再生の動作フロー図を示した。

【0022】ところで、トラックをウォブリングすることによって付加情報の記録は可能となるが、もともとの位相ビット情報の再生RF信号品質が劣化するという問題が新たに発生する。しかしながら、本発明による光ディスクはリードアウト領域にウォブリングを施す構成としているため、実害はない。

【0023】次に、図1に示した本発明による光ディスクを、既に出荷されている光ディスク再生装置で再生させた場合の動作について説明する。

【0024】一般的な光ディスク再生装置では、ディスク装着後の再生開始時にディスクのリードイン領域の情報を再生し、テーブルオブコンテンツ(TOC)情報等を記憶しておく。リードイン領域から必要な情報を再生した後、データ領域のデータ再生が行われる。また、アクセス時には、TOC情報からアクセス距離を計算し、アクセスが行われる。データ領域再生において、(TOC情報に示されている)データ領域終了位置のデータ再生が終了した場合には、ディスクの再生を終了するという動作が行われる。

【0025】以上のように、リードアウト領域を再生するという動作は、通常は行われることがない。

【0026】従って、本発明の光ディスクは、従来の光ディスク再生装置で再生させた場合でも、そのブレイアビリティを劣化させることなく、位相ビットデータの再生を行うことができ、一方で、本発明の光ディスク再生装置で再生させると、位相ビットデータの再生の他に、ウォブリングにより記録された付加情報を再生することが可能となる。

【0027】図6は本発明の第2の実施例を示す光ディスクの構成図で、DVDの2層ディスクに適用した例である。同図において、図1と同一構成部には同一符号を付してあり、ここでは説明を省略する。同図(a)において、105は第1層目のミドル領域、106は第2層目のミドル領域、107はデータ領域、108はリードアウト領域である。

【0028】本実施例では、同図(b)に示すように上記各領域のうち、第1層目のミドル領域でのビット列205のみをウォブリングしている。これは、2層ディスクにおけるミドル領域が1層ディスクのリードアウト領域のように、一般的な光ディスク再生装置においては再生されることがないので、位相ビット列をウォブリングさせることによる弊害がない。

【0029】なお、第1の実施例のリードアウト領域ま

(4)

特開2000-231722

6

たは第2の実施例の第1層目のミドル領域の位相ビット列をウォブリングさせる場合には、当該領域全域にウォブリングさせても、当該領域の一部分だけをウォブリングさせても、本発明の効果に相違はない。

【0030】図7は、本発明の第3の実施例を示す光ディスクの構成図であり、ウォブリングされたトラックの中心線を隣接する数トラックに渡って表した模式図である。また比較のため、本発明の第1および第2実施例における同様のトラック構成図を図8に示す。図8では、隣接するトラック間の空間的な位相が一致せず、局所的にみるとトラックピッチは $Tp1 < Tp2$ となり、一定とはならない。これは、ウォブリングの空間的な繰り返し周期を、ディスクを線速度一定で回転させた際に、その再生キャリア周波数が一定になるように設定したこと起因する。

【0031】これに対して、本実施例のトラック中心線は、隣接するトラック間で空間的な位相が一致しており、トラックピッチはいかなる場所でも $Tp0$ で一定となる。このように位相を一致させるためには、ウォブリングの空間的な繰り返し周期を、ディスクを角速度一定で回転させた際に、その再生キャリア周波数が一定になるように設定し、かつ周波数変調等の変調方式により変調したデータが、ディスク一回転で完結し、この一回転分の変調データで繰り返しトラックをウォブリングすることにより達成できる。

【0032】本実施例では、記録できる付加情報のデータ量は少ないものの、トラックピッチの変動がないため、ディスク再生のブレイアビリティの劣化を最小限に抑えることができる。このため、本実施例によるトラックのウォブリングは、リードアウト領域だけでなく、リードイン領域およびデータ領域にも施すことが可能となり、この結果、付加情報の即時再生等有利となる。

【0033】

【発明の効果】以上述べたように、本発明による光ディスクは、リードアウト領域のトラックをウォブリングさせることにより付加情報を記録させている。また、本発明による光ディスク再生装置は、リードイン領域に記載されているリードアウトスタート位置情報に基づき、リードアウト領域にアクセスしてウォブリングデータの再生を行う。

【0034】これにより、本発明の光ディスクは、従来の光ディスク再生装置で再生させた場合でも、そのブレイアビリティを劣化させることなく、位相ビットデータの再生を行うことができ、一方で、本発明の光ディスク再生装置で再生させると、位相ビットデータの再生の他に、ウォブリングにより記録された付加情報を再生することが可能となる。また、本発明を用いれば、データの全てを記録ディスクに記録することが物理的にできない再生専用ディスクの提供が可能となる。

【図面の簡単な説明】

(5)

特開2000-231722

7

8

【図1】本発明による光ディスクの第1の実施例を示す模式図である。

【図2】従来の光ディスクを示す模式図である。

【図3】従来の光ディスク再生装置の回路ブロック図である。

【図4】本発明による光ディスク再生装置の位置実施例を示す回路ブロック図である。

【図5】図4における動作の一部を説明する動作フロー図である。

【図6】本発明による光ディスクの第2の実施例を示す模式図である。

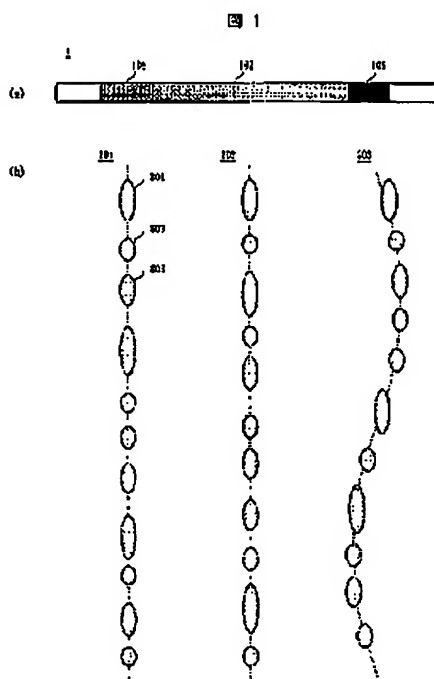
\*【図7】本発明による光ディスクの第3の実施例を示すトラック構成図である。

【図8】本発明による光ディスクの第1の実施例におけるトラック構成図である。

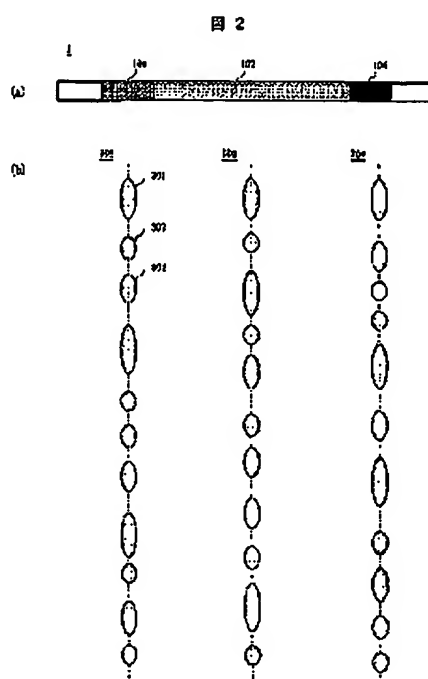
【符号の説明】

1…再生型光ディスク、101…リードイン領域、102…データ領域、103、104…リードアウト領域、105、106…ミドル領域、201～208…位相ビット列、11…光ピックアップ、17…サーボ信号生成回路、19…バンド・パス・フィルタ、20…復調回路、21…デコーダ。

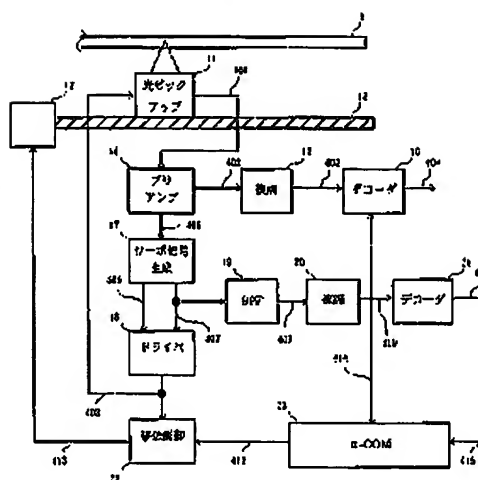
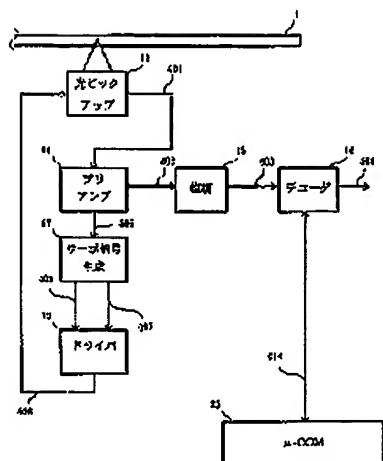
【図1】



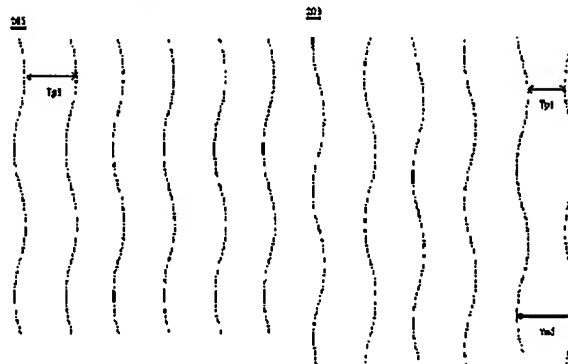
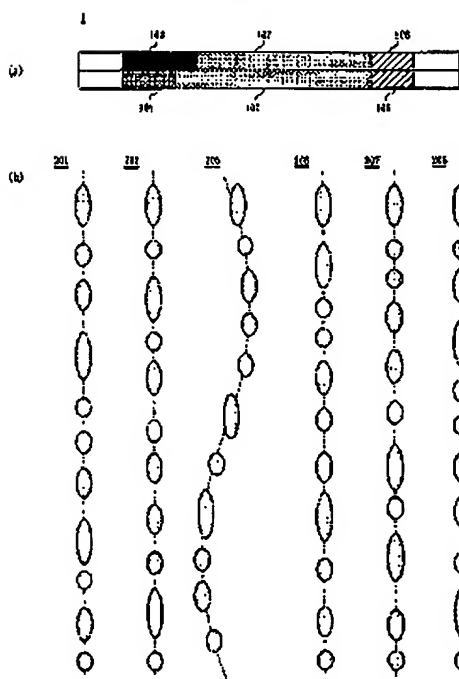
【図2】



【图4】



【图8】

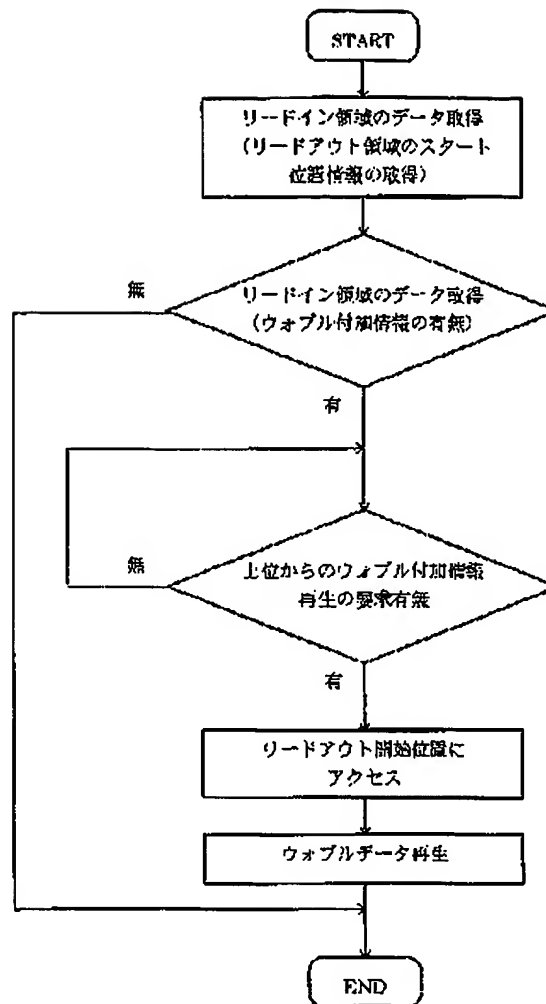


(7)

特開2000-231722

【図5】

図 5



フロントページの続き

(51)Int.Cl.  
G11B 20/12

識別記号

F1  
G11B 20/12

Fコード(参考)

(72)発明者 遠藤 浩  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所映像情報メディア事業部内Fターム(参考) 5D029 J005 J031 J042 WA18  
5D044 A010 BC02 CC04 DE40 DE50  
FG19  
5D090 AA01 BB02 BB12 CC04 CC14  
GG03 GG21 LL08



特開2000-231722

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第4区分  
 【発行日】平成14年6月28日(2002.6.28)

【公開番号】特開2000-231722(P2000-231722A)  
 【公開日】平成12年8月22日(2000.8.22)  
 【年次号数】公開特許公報12-2318  
 【出願番号】特願平11-32328  
 【国際特許分類第7版】

G11B 7/004  
 7/007  
 7/24 563  
 565  
 20/10  
 20/12

【F I】

G11B 7/00 626 Z  
 7/007  
 7/24 563 F  
 565 K  
 20/10 H  
 20/12

【手続補正書】

【提出日】平成14年3月19日(2002.3.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 光ディスク、および、光ディスク装置

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】データを記録したデータ領域と、前記データの管理情報を記録したリードイン領域と、固定のデータパターンを記録したリードアウト領域と、を有する光ディスクであって、  
 前記データ、管理情報、および、固定のデータパターンは、ビット列で構成されており、  
 前記固定のデータパターンを構成するビット列はトラック方向に対しウォブリングして配置されていることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】データを記録した第1のデータ領域と前記データの管理情報を記録したリードイン領域と固定のデ

ータパターンを記録した第1のミドル領域とを有する第1の記録層と、固定のデータパターンを記録した第2のミドル領域とデータを記録した第2のデータ領域とリードアウト領域とを有する第2の記録層と、を備えた光ディスクであって、

前記データ、管理情報、および、固定のデータパターンは、ビット列で構成されており、  
 前記固定のデータパターンを構成するビット列はトラック方向に対しウォブリングして配置されていることを特徴とする光ディスク。

【請求項3】請求項1または2に記載の光ディスクにおいて、

前記ウォブリングして記録されているビット列のウォブリング信号成分のトラック方向変位は、隣接するトラック上に設けられたビット列の同変位と同位相であることを特徴とする光ディスク。

【請求項4】請求項1-3 何れか一項に記載の光ディスクにおいて、

前記ウォブリングして記録されているビット列には、付加情報が重畳記録されていることを特徴とする光ディスク。

【請求項5】請求項4に記載の光ディスクを再生する光ディスク装置であって、

光源、フォトディテクタ、対物レンズ、および、対物レンズを移動させるためのアクチュエータからなる光ピックアップと、

特開2000-231722

再生信号を復調する復調回路と、  
 復調された再生信号をデコードするデコーダーと、  
 前記光ピックアップを半径方向に移送するモータと、  
 前記付加情報を再生するときには、前記光ピックアップ  
 を前記リードアウト領域の再生が可能な位置にまで移送  
 し、前記付加情報の再生を行うよう前記光ピックアップ  
 または前記モータを制御する位相制御回路と、  
 を具備することを特徴とする光ディスク装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】

【発明の効果】本発明を用いれば、データの全てを記録  
ディスクに記録することが物理的にできない再生専用デ  
ィスクの提供が可能となる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】削除

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**